

## ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ, КОНЦЕНТРАЦИИ ХЛОРИД-ИОНА И СООТНОШЕНИЯ Au/Сорг НА ИЗВЛЕЧЕНИЕ ЗОЛОТА ИЗ УПОРНЫХ СУЛЬФИДНЫХ КОНЦЕНТРАТОВ МЕТОДОМ АВТОКЛАВНОГО ОКИСЛЕНИЯ

***Тер-Оганесянц А.К., Ковалев В.Н., Каплан С.Ф., Воробьев-Десятовский Н.В.***

*ЗАО «Полиметалл Инжиниринг» Россия, 198216, Санкт-Петербург, пр. Народного ополчения 2 [ter\\_oganesianc@polymetal.ru](mailto:ter_oganesianc@polymetal.ru)*

Автоклавное окисление (РОХ) – один из основных способов переработки золото-содержащих сульфидных руд и концентратов. Присутствие в концентратах рудных углеродсодержащих материалов (РУМ) и хлоридов может приводить к нежелательным процессам т.н. «прег-роббинга» - снижения извлечения золота при последующем цианировании окисленных материалов. Эти потери золота происходят за счет необратимой адсорбции на поверхности РУМ при автоклавном окислении. Существует прег-роббинг двух видов:

1. Адсорбция в автоклаве из хлоридных комплексов Au(III), образованных за счет окисления золота ионами  $\text{Fe}^{3+}$  в присутствии анионов  $\text{Cl}^-$ , выполняющих функцию транспортных реагентов. В этом случае переносимые хлоридные комплексы золота(III) сорбируются на частицах РУМ и восстанавливаются на них же в автоклаве до Au(0). Для борьбы с этим типом прег-роббинга используют очистку растворов, поступающих в автоклав от хлоридных ионов и/или обезуглероживание окисляемого материала.
2. Адсорбция на частицах РУМ Au(I) из цианидных растворов при цианировании окисленных в автоклаве пульп. Этот тип прег-роббинга можно преодолеть, создав конкуренцию в виде активированного угля (CIL-процесс) или смолы (RIL-процесс).

В обоих случаях процесс сорбции соединений золота на РУМ является необратимыми и при отсутствии специальных мер приводит к потерям золота.

Нами были изучены влияние температуры автоклавного окисления на извлечение золота из упорных руд. Было установлено, что увеличение температуры с 200 °С до 230 °С существенно увеличивает извлечение золота из прег-роббинговых концентратов: в среднем от 60-70% до 90-95%. Это происходит за счет резкого ускорения окисления РУМ при повышении температуры процесса. Определено влияние состава золотосодержащих концентратов на показатели извлечения золота. Было установлено, что извлечение золота напрямую зависит от соотношения золота к органическому углероду в исходном сырье. При соотношении Au/Сорг > 10 г/кг и содержании хлоридных анионов до 10 мг/л достигается извлечение золота более 90% при 200 °С. При снижении этого соотношения до 2,5 г/кг извлечение золота падает до 55-70%. Для определения негативного влияния хлорид-иона использовали концентрат с низкой степенью прег-роббинга. Извлечение золота из такого концентрата при 200 °С и исходном содержании хлорид-иона 10 мг/л составляет 97,8%. При увеличении содержания хлорид-иона в исходном растворе извлечение золота резко снижается и достигает 57% при содержании хлорид-иона 310 мг/л.

Таким образом, для успешной борьбы с прег-роббингом необходимо:

1. Повышение температуры автоклавирования до 225-230 °С.
2. Очистка руд от органического углерода обогатительными методами до соотношения в концентрате Au/Сорг не менее 10 г/кг.
3. Очистка оборотной воды от хлорид-иона.